

03500.018045.

IFW
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

HIROKI YOSHIDA

Application No.: 10/810,592

Filed: March 29, 2004

For: MULTI-BEAM SCANNING
OPTICAL SYSTEM, IMAGE
FORMING APPARATUS,
AND COLOR IMAGE FORMING
APPARATUS

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: 2861

November 18, 2004

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

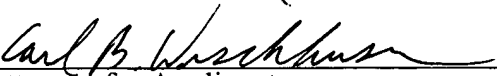
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2003-101473 filed April 4, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Carl B. Wischhusen
Registration No. 43,279

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CFO 18045

10/810,592 US/m

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月 4日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-101473

ST. 10/C]: [JP2003-101473]

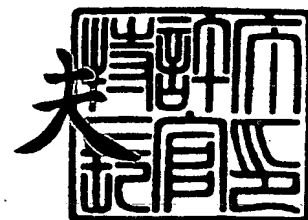
願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3032870

【書類名】 特許願

【整理番号】 253233

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 マルチビーム走査光学系

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 吉田 博樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査光学系

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 以上の発光点を有する光源手段、該 3 以上の発光点から出射された 3 以上の光束を被走査面へ偏向する偏向手段、該偏向手段で偏向反射された 3 以上の光束を該被走査面上に導光する走査光学手段とを有し、該 3 以上の光束は該偏向手段の偏向面に対し、主走査断面内において不等間隔な角度で入射し、該 3 以上の光束は該被走査面に副走査断面内において各々角度を有して入射するマルチビーム走査光学系において、

該 3 以上の光束が該被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを $\Delta Y 1$ 、該 3 以上の光束は主走査断面内において該偏向面に非平行光束で入射しており、このことに起因する走査線長さのばらつきを $\Delta Y 2$ 、該 3 以上の光束のうち少なくとも 2 つは波長差を有し、該波長差による走査線長さのばらつきを $\Delta Y 3$ とするとき、

$$|\Delta Y 1 + \Delta Y 2 + \Delta Y 3| < |\Delta Y 1|$$

を満足するように各要素を設定したことを特徴とするマルチビーム走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマルチビーム走査光学系に関し、特に光源手段から出射した複数の光束（レーザ光）を光偏向器としてのポリゴンミラーにより偏向反射させ、走査光学手段を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機、マルチファンクションプリンタ（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、画像形成装置に使用する走査光学系は光源手段としての光源（発光部）から出射した光束をコリメーターレンズ、シリンドリカルレンズ（シリンダーレ

ンズ)等を有する入射光学手段を介して偏向手段に導き、走査光学手段を介してこの偏向手段で偏向反射した光束を被走査面上にスポット状に結像且つ光走査させるようにしている。

【0003】

近年では、画像形成装置の高性能化と高機能化が進展するに伴い、走査光学系の高速化の要求も高まっている。そこで高速化の要求に応えるために複数の光源を使用することが考えられ、例えば光源として一個のチップから一直線に並んだ複数本の光束を出射するマルチビームレーザチップを光源としている走査光学系が提案されている(例えば、特許文献1参照。)

【特許文献1】

特開平9-54263号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで被走査面が平面であれ、円筒形であれ光束が被走査面に対して垂直に入射する瞬間があると光源への戻り光が発生する。このような現象が生じると印字画像にスジ等を発生させることがあるため、図11(A), (B)に示すように副走査方向に角度をつけて入射させることが一般的である。尚、図11(A), (B)において98は光源や光偏向器等を収めたハウジング部材、99は像担持体としての感光ベルト若しくは感光ドラムである。

【0005】

しかしながら複数本の走査線を同時に描画する場合、結像位置が副走査方向にずれているが故に、図12(A), (B)に示すように各光束の光路長が異なり、結果として走査線の長さが不揃いになってしまう。

【0006】

図12(A)は4本の光束が円筒形状の感光ドラム99面に入射する様子を模式化して示している。図12(A)の場合、図面上、一番下の光束に対して一番上側の光束は距離Dだけ光路長が長くなっている。このとき感光ドラム99の中央部以外では各光束が主走査方向において感光ドラム99面に角度を持って入射するため、光路長差に応じて各光束の入射位置が主走査方向にずれる。

【0007】

図12(B)はそのような状態での走査線長さの関係を示したものであり、図中右側の走査線が図12(A)の一番上側の光束が描画する走査線を、図中左側の走査線が図12(A)の一番下側の光束が描画する走査線を示している。同図に示すように光路長が最も長い光束による走査線は、光路長が最も短い光束による走査線よりも片側で距離Jだけ長さに差を生じている。このような現象を放置すると印字画像の両端で印字品位が劣化する。

【0008】

本発明は3以上の光束が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを軽減し、高速で高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学系の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のマルチビーム走査光学系は、

3以上の発光点を有する光源手段、該3以上の発光点から出射された3以上の光束を被走査面へ偏向する偏向手段、該偏向手段で偏向反射された3以上の光束を該被走査面上に導光する走査光学手段とを有し、該3以上の光束は該偏向手段の偏向面に対し、主走査断面内において不等間隔な角度で入射し、該3以上の光束は該被走査面に副走査断面内において各々角度を有して入射するマルチビーム走査光学系において、

該3以上の光束が該被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを $\Delta Y1$ 、該3以上の光束は主走査断面内において該偏向面に非平行光束で入射しており、このことに起因する走査線長さのばらつきを $\Delta Y2$ 、該3以上の光束のうち少なくとも2つは波長差を有し、該波長差による走査線長さのばらつきを $\Delta Y3$ とすると、

$$|\Delta Y1 + \Delta Y2 + \Delta Y3| < |\Delta Y1| \quad \dots (1)$$

を満足するように各要素を設定したことを特徴としている。

【0010】

【発明の実施の形態】

まず本発明の目的を達成する為の原理について説明を記していく。

【0 0 1 1】

上述した如く被走査面が平面であれ、円筒形であれ光束が被走査面に対して垂直に入射する瞬間があると光源への戻り光が発生する。このような現象が生じると印字画像にスジ等を発生させることがあるため、図 1 1 (A), (B) に示すように副走査方向に角度 θ をつけて入射させることが一般的である。

【0 0 1 2】

しかしながら複数本の走査線を同時に描画する場合、結像位置が副走査方向にずれているが故に、図 1 2 (A), (B) に示すように各光束の光路長が異なり、結果として走査線の長さが不揃いになってしまう。図 1 2 (A) は 4 本の光束が円筒形状の感光ドラム 9 9 に入射する様子を模式化しており、点線 9 1 は各光束の主光線を示している。

【0 0 1 3】

本明細書では被走査面上で Z 方向のプラス側（上側）の走査線の長さが Z 方向のマイナス側（下側）の走査線の長さに比べて長いときを走査線長さのばらつき Δ の符号をプラス（+）とする。

【0 0 1 4】

図 1 2 (A) の場合、一番下の光束に対して一番上側の光束は距離 D だけ光路長が長くなっている。このとき感光ドラム 9 9 の中央部以外では各光束は主走査方向において、該感光ドラム 9 9 に角度を持って入射するため、光路長差に応じて各光束の入射位置が主走査方向にずれる。

【0 0 1 5】

図 1 2 (B) ではプラスの走査線長さのずれが生じている場合を示したものであり、斜めの実線 9 2 は有効走査領域の両端における各光束の光路を、縦の実線 9 3 は各光束によって描画された走査線を示している。図 1 2 (B) の右側の走査線が図 1 2 (A) の一番上側の光束が描画する走査線を、図 1 2 (B) の左側の走査線が図 1 2 (A) の一番下側の光束が描画する走査線を示している。

【0 0 1 6】

図 1 2 (B) に示すように光路長が最も長い光束による走査線は、光路長が最

も短い光束による走査線よりも片側で距離Jだけ長さに差を生じている。このような現象を放置すると印字画像の両端で印字品位が劣化する。

【0 0 1 7】

そこで本発明は上記の現象を軽減するために、

1:走査光学手段に入射する光束を主走査断面内に関して非平行光束(収束光束もしくは発散光束)にする、

2:各光束の波長に差を設ける、

の2つの方法を併用もしくは状況に応じて一方の方法を用いることを提案するものである。

【0 0 1 8】

まず、「1:走査光学手段に入射する光束を主走査断面内に関して非平行光束にする。」について説明していく。

【0 0 1 9】

複数の光束が主走査断面内に角度を持って偏向手段である光偏向器(回転多面鏡)に入射しているものとする。このような構成で各光束を同一方向に(平行に)偏向反射するには各光束の入射角度に応じて光偏向器の角度を幾らかずらす必要がある。また光偏向器の角度をずらす量は走査像高によらず一定である。このとき一般に用いられている光偏向器は偏向面上に回転中心が存在しないため、偏向点の位置が回転に応じて変化する。仮に図13(A)に示すように各発光点(不図示)a, bから出射する光束を走査光学手段(不図示)の光軸Lから近い順にA, B……とする。

【0 0 2 0】

図13(A)において一点破線Lは走査光学手段の光軸、点線A, Bは各々発光点a, bから発した光束の主光線を示している。各光束A, Bは光偏向器8で偏向反射され同一方向に反射される際、図13(B-1), (B-2)の両図に示すように光偏向器8の角度がいくらか異なるため偏向点位置がずれる。

【0 0 2 1】

図13(B-1)は走査領域の上側を、図13(B-2)は走査領域の下側を走査している状態を示しており、実線8aは偏向面を、破線A, Bは入射前後の

各光束の主光線を示している。このとき図 1 3 (B) から分かるように光束 A の偏向点は光束 B に対して光軸側になる。この結果、走査光学手段へ入射する光束の位置関係は図 1 3 (C) に示すように、走査領域の上側、下側を問わず、発光点 a からの光束 A に対して発光点 b からの光束 B は走査光学手段の光軸 L からより離れた場所を通過する。

【0 0 2 2】

図 1 3 (C) において実線 9 は走査光学手段、点線 A, B は各々発光点 a, b から発した光束の主光線、一点破線 L は走査光学手段の光軸を示している。各光束 A, B が平行光束であれば走査光学手段 9 を透過屈折（ミラーの場合は反射）することで、光偏向器 8 で偏向反射後 平行の関係にある光束は同一の像高に集光するのだが、図 1 3 (D) に示すように例えば各光束 A, B が収束光束の場合は実際の像面は平行光束による像面よりも光偏向器 8 側に移動するため、図 1 3 (E) に示すように光束 A によって形成（描画）される走査線 A 1 は光束 B によって形成される走査線 B 1 に対して短くなる。

【0 0 2 3】

図 1 3 (D) において太い破線 M 1 は平行光束の入射時における像面位置、太い実線 M 2 は収束光束の入射時における像面位置、細い点線 A 及び実線 B は各光束の主光線を示している。また図 1 3 (E) においては薄い実線 A 1 が光束 A によって形成された走査線を、濃い実線 B 1 が光束 B によって描画される走査線を示している。

【0 0 2 4】

また図 1 3 における各要素の意味は後述する図 1 4、図 1 5 においても同様である。逆に各光束 A, B が発散光束の場合は図 1 4 (D) に示すように実際の像面位置 M 3 は平行光束による像面位置 M 1 よりも光偏向器から遠ざかるため、図 1 4 (E) に示すように光束 A によって形成される走査線 A 1 は光束 B によって形成される走査線 B 1 よりも長くなる。よって、被走査面の傾きにに応じて各光束の集光状態を適切に与えることで、走査線長さの不揃いを軽減できる。

【0 0 2 5】

次に「2:各光束の波長に差を設ける。」について説明していく。

【0026】

走査光学手段において複数の硝材を用いたり、回折光学面を設けたりすることで倍率色収差を補正している走査光学手段もあるが、大部分の走査光学手段は倍率色収差が発生する構成になっている。この様な場合、意図的に各光束の波長に差を設けることで各光束の走査線長さを制御できる。よって被走査面の傾きに応じて各光束の波長を変えることで、走査線長さの不揃いを軽減できる。

【0027】

ところで図15に示すような光偏向器8に向かって各光束A, B, C, Dが主走査断面内において不等間隔な角度で入射する場合、以下のような不具合が生じる。

【0028】

ここでは光源手段として2ビームレーザを2つ用いる構成を仮定し、先ほどと同様に各発光点(不図示)からの光束を走査光学手段9の光軸Lから近い順にA, B, C, Dとする(図15では光束Aと光束B、光束Cと光束Dがそれぞれ1つの2ビームレーザから出射しているものとしている。)。前述したように各光束を同一方向に(平行に)偏向反射する場合、各光束の偏向点の位置は変化するのだが、図15(A)に示す様に光偏向器8に向かって各光束が不等間隔な角度で入射すると、入射角度の差に応じて偏向点のずれ方も不均一になる。よって偏向反射後の各光束A, B, C, Dは図15(C)に示すように不当間隔な位置関係になる。このため図15(E)に示すように走査光学手段9に非平行光束(図15では収束光束)が入射すると光束Aと光束B、光束Cと光束Dの走査線長さの差以上に光束Bと光束Cの走査線長さの差は大きなものになる。

【0029】

被走査面の傾きによる走査線長さは光束Aと光束B、光束Bと光束C、光束Cと光束Dではほぼ等しい差になっているため、「1:走査光学手段に入射する光束を主走査断面に関して非平行光束にする。」だけではうまく軽減することは難しい。

【0030】

もっとも光束Aと光束Dの走査線長さの差を問題にしており、個々の差、例え

ば光束Aと光束Bの差程度ならば許容できる場合は、光束Aと光束Cの長さを略等しくすることで補正することも可能である。

【0031】

また「2:各光束の波長に差を設ける。」だけで走査線長さの不揃いを補正する場合は、全ての光束の波長を異ならせる必要がある。言い替えれば4種類の光源が必要になる。特に図15で考えているような2ビームレーザを2つ用いる構成の場合、2波長レーザを2種類準備する必要がある。光偏向器の面偏心等の影響が無視できない等の理由により非平行光束を用いることができない場合は、上記のように補正する必要がある。とはいえ、複数の種類の光源を用いることはコスト的に不利になるため、コストを重視する場合、「2:各光束の波長に差を設ける。」だけで走査線長さの不揃いを補正する方法はあまり好ましい方法とはいえない。

【0032】

もっとも先ほどと同様に、光束Aと光束Dの走査線長さの差を問題にしており、個々の差例えば光束Aと光束Bの差程度ならば許容できる場合は、光束A、Bと光束C、Dの間のみに波長差を設ける ($A=B \neq C=D$) ことで光束Aと光束Cの走査線長さを略等しくし、走査線長さの不揃いを軽減することも可能である。この場合、2波長レーザを用いる必要がなくなるので、コストの上昇に歯止めをかけることができる。

【0033】

以上より、図15に示すような、光偏向器8に向かって各光束A、B、C、Dが不等間隔な角度で入射する場合、該光束A、B、C、Dの走査線長さを略等しくするには1つの方法だけを用いても不具合が生じるため、両方を併用することが好ましい。具体的には図16(A)に示すような走査線長さのばらつきJ91があったとする。

【0034】

図16(A)において

走査線A1と走査線B1の走査線長さのばらつきJ92はプラス

走査線B1と走査線C1の走査線長さのばらつきJ90はプラス

走査線 C 1 と走査線 D 1 の走査線長さのばらつき J 9 2 はプラスとなる。

【0035】

走査線 A 1 と走査線 C 1 (走査線 B 1 と走査線 D 1) の走査線長さの差は「1:走査光学手段に入射する光束を主走査断面に関して非平行光束にする。」ことによりバラツキ $\Delta 2$ を発生させ、図 16 (B) のように補正し、更に走査線 A 1 と走査線 B 1、走査線 C 1 と走査線 D 1 の走査線長さの差 J 9 2 は走査線 A 1 と走査線 B 1、走査線 C 1 と走査線 D 1 の間に同程度の波長差を設けてバラツキ $\Delta 3$ を発生させ、(つまり 2 波長レーザを 1 種類用いることで図 16 (C) に示すような状態に補正する。

【0036】

もしくは走査線 A 1 と走査線 B 1、走査線 C 1 と走査線 D 1 の走査線長さの差は「1:走査光学手段に入射する光束を主走査断面に関して非平行光束にする。」ことにより図 16 (D) に示すように補正し、更に非平行光束を用いることで発生する走査線長さの差の分も加えた走査線 A 1 と走査線 C 1 (走査線 B 1 と走査線 D 1) の走査線長さの差 J 9 3 は、走査線 A 1, B 1 と走査線 C 1, D 1 の間に同程度の波長差を設ける (つまり同波長レーザを 2 種類用いる) ことにより図 16 (C) に示すような状態に補正すればよい。

【0037】

前者の補正方法に関して具体的に記していく。4 つの光束 A, B, C, D が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射したことによる走査線長さのばらつきを $\Delta Y 1$ 、光束 A, B, C, D を主走査断面内において偏向面に非平行光束で入射させたときの走査線長さのばらつきを $\Delta Y 2$ 、光束 A と光束 B (光束 C と光束 D) の波長差による走査線長さのばらつきを $\Delta Y 3$ とする。

【0038】

図 16 に示す例では

$$\Delta Y 1 = J 9 1 = J 9 0 + 2 \times J 9 2$$

となる。走査線 A 1 と走査線 C 1 とのばらつき、 $J 9 2 + J 9 0$ を $\Delta Y 2$ (マイナス符号となる) で、走査線 A 1 (C 1) と走査線 B 1 (D 1) とのばらつき J

92を $\Delta Y3$ (マイナス符号となる)で補正している。即ち、

$$J92 + J90 = -\Delta Y2$$

$$J92 = -\Delta Y3$$

$$\Delta Y1 + \Delta Y2 + \Delta Y3 = 0$$

本発明では、

$$|\Delta Y1 + \Delta Y2 + \Delta Y3| < |\Delta Y1| \quad \dots (1)$$

を満足するように各要素を設定している。

【0039】

条件式(1)は3以上の光束が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを軽減したものであり、条件式(1)を外れると走査線長さのばらつきが大きくなり、高品位な画像が得られなくなってくるので良くない。

【0040】

尚、以上の説明は2ビームレーザを2つ用いる構成に限るものではなく、主走査断面内に斜影した場合において、光偏向器に対して不等間隔な角度で光束が入射する全ての場合を含み、例えば後述する図4に示すようなシングルレーザ2と2ビームレーザ1を用いる場合や、図17に示すようなプリズム等の合成手段81で合成した後の各光束A、B、C、Dが光偏向器8に対して不当間隔な角度で入射する場合にも同様に成り立つ。

【0041】

次に本発明の各実施形態について説明する。

【0042】

[実施形態1]

図1は本発明の実施形態1のマルチビーム走査光学系における主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。

【0043】

ここで、主走査方向とは偏向手段の回転軸及び走査光学手段の光軸に垂直な方向(偏向手段で光束が偏向反射(偏向走査)される方向)を示し、副走査方向とは偏向手段の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行

で走査光学手段の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

【0 0 4 4】

同図において6 1は光源手段であり、2つの光源ユニット（モノリシック2ビームレーザ）1, 2を有しており、該光源ユニット1, 2は各々2つの発光点1 a, 1 b・2 a, 2 bを有している。本実施形態においては光源ユニット1の発光点1 a, 1 bから光束各々A、Bを出射しており、また光源ユニット2の発光点2 a, 2 bから各々光束C、Dを出射している。

【0 0 4 5】

尚、光源ユニット及び発光点の数は2つに限られない。また本明細書で言う光源ユニットとはモノリシックなマルチビームレーザに限定されるものではなく、例えば後述する実施形態2の光源ユニット2 0 7のような調整時において1つの光源ユニットとして振舞うものも含む。

【0 0 4 6】

光源ユニット1, 2に各々設けられた発光点1 a, 1 b及び2 a, 2 bは図2に示すように主走査方向及び副走査方向に対して各々離して配置しており、発光点間の距離は副走査方向よりも主走査方向の方が長い。これは実際に必要な副走査方向の発光点間距離に対し実際の発光点間距離の方が長く、各光源ユニットをそれぞれ回転することによって、副走査方向の発光点間距離を所望の値にしているためである。

【0 0 4 7】

3, 4は各々光束変換素子（コリメーターレンズ）であり、コリメーターレンズ3は光源ユニット1から出射した光束A, Bを、コリメーターレンズ4は光源手段2から出射した光束C, Dを、それぞれ弱収束光束に変換している。5はレンズ系（シリンドリカルレンズ）であり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。6, 7は各々開口絞りであり、開口絞り6は各光束の内側及び副走査方向を、開口絞り7は各光束の外側を規制することで各光束を最適なビーム形状に成形している。

【0 0 4 8】

本実施形態ではこの開口絞り 6, 7 を後述する偏向手段 8 の偏向面 8 a に近づけて配置することで光束 A, B 及び光束 C, D の偏向点を近づけドット位置ずれ（各走査線の走査像高ずれ）を軽減している。

【 0 0 4 9 】

尚、光源ユニット 1、2、コリメーターレンズ 3、4、シリンドリカルレンズ 5、そして開口絞り 6、7 等の各要素は入射光学手段の一要素を構成している。

【 0 0 5 0 】

8 は偏向手段としての光偏向器であり、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成り、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印 P A 方向に一定速度で回転している。本実施形態では光源手段 6 1 から出射された各光束 A, B, C, D が光偏向器 8 の偏向面 8 a に対し、主走査断面内において不等間隔な角度で入射している。

【 0 0 5 1 】

9 は $f \theta$ 特性を有する走査光学手段（ $f \theta$ レンズ系）であり、第 1、第 2 の 2 枚の光学素子（ $f \theta$ レンズ） 9 a, 9 b を有し、光偏向器 8 により偏向された 4 つの光束 A, B, C, D を被走査面（感光ドラム面） 1 0 上にスポット状に結像させ、4 本の走査線を形成している。走査光学手段 9 は副走査断面内において光偏向器 8 の偏向面 8 a もしくはその近傍と感光ドラム面 1 0 もしくはその近傍との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。1 0 は被走査面としての感光ドラム面である。

【 0 0 5 2 】

本実施形態においては画像情報に応じて光源ユニット 1 の発光点 1 a, 1 b から光束 A, B が、光源ユニット 2 の発光点 2 a, 2 b から光束 C, D が光変調され出射される。更に光束 A, B はコリメーターレンズ 3 によって、光束 C, D はコリメーターレンズ 4 によって弱収束光束に変換される。

【 0 0 5 3 】

次に開口絞り 6 によって光束 A, B は図 1 中左側を、光束 C, D は図 1 中右側を規制され更にシリンドリカルレンズ 5 を透過後に開口絞り 7 によって光束 A, B は図 1 中右側を、光束 C, D は図 1 中左側を規制される。上下方向（副走査方向

）に関しては開口絞り 6 によって規制される。シリンドリカルレンズ 5 に入射した光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態に出射する。また副走査断面内においては収束して光偏向器 8 の偏向面 8 a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。

【0 0 5 4】

そして光偏向器 8 の偏向面 8 a で偏向反射された 4 つの光束 A, C, B, D は走査光学手段 9 により感光ドラム面 1 0 上にスポット状に結像され、該光偏向器 8 を矢印 P A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 1 0 上を矢印 S B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面 1 0 上に画像記録を行っている。

【0 0 5 5】

本実施形態では各光源ユニット 1、2 に $90\text{ }\mu\text{m}$ の発光点間隔を有する 2 ビームレーザを用い、主走査方向に 6° の角度をつけて配置しており、走査光学手段 9 の影響を無視したとき、光偏向器 8 から 6094 mm 離れた場所に集光する収束度を与えている。

【0 0 5 6】

また光偏向器 8 は外径 20 mm の回転 4 面鏡を用い、走査角 $\pm 40.87^\circ$ で $\pm 107\text{ mm}$ の印字領域（有効走査領域）を走査している。また記録媒体は直径 30 mm の感光ドラムを用い、副走査方向に約 7° の角度をつけて各光束を入射させている。また走査線間隔は 600 dpi 相当の $42.3\text{ }\mu\text{m}$ としている。また感光ドラム面に 7° の角度をつけて入射した結果、走査光学手段 9 の光軸 L に最も近い発光点から出射した光束 A の感光ドラム面 1 0 までの光路長が最も長く、逆に走査光学手段 9 の光軸 L から最も遠い発光点から出射した光束 D の感光ドラム面 1 0 までの光路長が最も短くなるように構成している。

【0 0 5 7】

このとき各光束 A, C, B, D を平行光束として走査光学手段 9 に入射させると、光束 A によって形成される走査線は光束 D によって形成される走査線よりも長くなり、ドラム斜入射ジッター（感光ドラム面の傾斜によって発生する走査像高ずれ（走査線長さのばらつき））は印字領域の両端でそれぞれ $8.3\text{ }\mu\text{m}$ 発生す

る。

【0058】

本実施形態では上記ドラム斜入射ジッターを収束ジッター（非平行光束を走査光学手段に入射することで発生する走査像高ずれ）及び波長差ジッター（各光束の波長が異なることで発生する走査像高ずれ）で補正している。

【0059】

具体的には光束Aと光束Cによるドラム斜入射ジッター $5.5 \mu\text{m}$ （光束Aと光束Dによるドラム斜入射ジッター $8.3 \mu\text{m}$ の $2/3$ ）を上記の収束度を各光束A, C, B, Dに与えることで光束Aと光束Cによる走査線の長さを一致させている。

【0060】

尚、光束Aと光束Bによるドラム斜入射ジッター $2.8 \mu\text{m}$ （光束Aと光束Dによるドラム斜入射ジッター $8.3 \mu\text{m}$ の $1/3$ ）は上記の収束度を光束に与えても $0.24 \mu\text{m}$ しか縮まらない。なぜならば、収束ジッターは光偏向器への入射角度にほぼ比例し、光束Aと光束Cの入射角度の差が 6° あるのに対して光束Aと光束Bの入射角度の差は 0.26° と非常に小さいためである。

【0061】

そこで本実施形態では光束Aと光束Bの走査線長さの差 $2.6 \mu\text{m}$ を光束Aに対して光束Bの波長を 2.1nm 長くすることで補正を行っている。

【0062】

本実施形態では、走査線を図3（A）に示すように各光束A, B, C, Dによって形成される走査線A1, B1, C1, D1の順に並べたが、上記のように2つの方法を併用することでほぼ完全にドラム斜入射ジッターを補正することができているため、走査線の順番を例えば図3（B）に示すように各光束A, C, B, Dによって形成される走査線A1, C1, B1, D1の順にしても良い。

【0063】

また本実施形態では2ビームレーザを2つ用いたが、レーザ及びレーザ1つ当たりの発光点の数はこれに限るものではない。例えば図4に示すように2ビームレーザ1とシングルビームレーザ2を各1つ用いる光源手段71の構成でもドラ

ム斜入射ジッターの補正は可能である。図4に示すように走査光学手段9の光軸から近い順に2ビームレーザ1から出射される光束A、Bとシングルビームレーザ2から出射される光束Cがある場合は、光束A、Bによって形成される走査線長さの平均と光束Cによって形成される走査線長さが一致するように各光束に収束度を与えておき、光束A、B間の走査線長さの差は波長差を設けることでドラム斜入射ジッターは補正できる。

【0064】

尚、走査光学手段9の光軸Lに最も近い発光点からの光束の被走査面10までの光路長が他の発光点からの光束の被走査面10までの光路長と比べて最も短い場合は、偏向手段8で偏向反射される光束を発散光束にすれば良い。このときのジッターを発散ジッター（非平行光束を走査光学手段に入射することで発生する走査像高ずれ）と称す。

【0065】

このように本実施形態では前述した条件式（1）を満足するように光束A、B間を波長差ジッターで、光束A、C間を収束ジッターで補正することにより、3以上の光束が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを軽減することができ、これにより高速で高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学系を得ている。

【0066】

〔実施形態2〕

図5は本発明の実施形態2の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。図5において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0067】

本実施形態において前述の実施形態1と特に異なる点は

- ①光束A、B間を収束ジッターで、光束A、C間を波長差ジッターで補正したこと、
- ②シングルレーザを3つ用いたこと、
- ③シングルレーザごとにコリメーターレンズ（光束変換素子）を持たせたこと、

等である。また走査線間隔、被走査面への入射角度等、特に言及しない項目に関しては実施形態1と同一としている。

【0068】

本実施形態ではシングルレーザ201, 202及びコリメーターレンズ204, 205で光源ユニット207を構成し、更に光源ユニット207とシングルレーザ203及びコリメーターレンズ206で光源ユニット208を構成している。また各光源ユニット207、208は光源手段81の一要素を構成している。

【0069】

走査線間隔の調整時においては、先ず光源ユニット208全体を回転し、シングルレーザ201, 202の走査線の中央とシングルレーザ203の走査線との間隔を調整し、更に光源ユニット207を回転することでシングルレーザ201とシングルレーザ202との走査線の間隔を調整している。

【0070】

但し、上記のような回転可能な構造を持たせるため、シングルレーザ201, 202から出射された光束A, Bが光偏向器8の偏向面8aに入射する際の角度の差を 3° としているのに対して、シングルレーザ202とシングルレーザ203から出射された光束B, Cが該偏向面8aに入射する際の角度の差は 6° と不等間隔な角度で該偏向面8aに光束が入射している。

【0071】

本実施形態ではコリメーターレンズから出射された各光束A, B, Cを全て収束光束としていることでシングルレーザ201, 202の走査線長さの差を軽減している。具体的には光束A, Bによる走査線A1, B1の長さの差 $2.8\mu\text{m}$ (図6(A)に示すJ61の $1/2$)を、走査光学手段9の影響を無視したとき、光偏向器8から3017mm離れた場所に集光する収束度を与えることで補正している(図6(A), (B)参照)。

【0072】

但し、上記の補正のみを行った場合、光偏向器8への光束A, Bの入射角度差が 3° であったのに対して、光束B, Cの入射角度は 6° であるため、このままでは光束A, Bによって形成される走査線A1, B1に対して光束Cによって形

成される走査線 C1 は $2.8\ \mu\text{m}$ (図 6 (B) に示す J62) 両端で長くなってしまふ (図 6 (B) 参照)。

【0073】

そこで本実施形態では光束 A, B の波長に対して光束 C の波長を $2.3\ \text{nm}$ 短くすることで、上記の走査線長さの差を補正している (図 6 (C) 参照)。

【0074】

このように本実施形態では前述の条件式 (1) を満足するように光束 A, B 間を収束ジッターで、光束 A, C 間を波長差ジッターで補正することにより、前述の実施形態 1 と同様な効果を得ている。

【0075】

[実施形態 3]

次の本発明の実施形態 3 について説明する。尚、本実施形態の構成は前述の実施形態 1 と類似しているため図 1 を用いて説明する。

【0076】

本実施形態において実施形態 1 と特に異なる点は

① 光束 A, C 間を収束ジッターで補正し、光束 A, B 間は特に補正していないこと、

② ジッターの許容量を大きくしたこと、

等である。また走査線間隔、被走査面への入射角度等、特に言及しない項目に関しては実施形態 1 と同一としている。

【0077】

一般にコストを重視する製品では、一部の機能・性能を割り切ることでコストダウンを実現している。本実施形態では設計値における両端の走査線長さの差を $3\ \mu\text{m}$ まで許容することで光束 A, B, C, D の波長を同一とし、光源ユニットのコストを低減している。

【0078】

具体的には実施形態 1 と同様に走査光学手段 9 の影響を無視したとき光偏向器 9 から $6094\ \text{mm}$ 離れた場所に集光する収束度を各光束に与えることで、光束 A と光束 C によって形成される走査線 A1, C1 の長さを一致させ、補正前は 8

3 μm (図 7 (A) に示す J 7 1) あったドラム斜入射ジッター (図 7 (A) 参照) を 2.6 μm (図 7 (B) に示す J 7 2) に低減している (図 7 (B) 参照)。

【0079】

実施形態 3 のように収束ジッターのみでドラム斜入射ジッターを補正する場合は、光偏向器 8 への入射角度の差が広い関係 (光束 A, C によって形成される走査線 A 1, C 1) を収束ジッターで補正する必要がある。なぜならば、収束ジッターは収束度のほか、光偏向器 8 への入射角度の差にも比例するため、光偏向器 8 への入射角度の差が狭い関係 (光束 A, B によって形成される走査線 A 1, B 1) を収束ジッターで補正すると、光偏向器 8 への入射角度差が広い関係にある光束の走査線の長さは大きな差 (図 7 (C) に示す J 7 3) を生じることになる。仮に実施形態 3 の構成で光束 A, B のドラム斜入射ジッターを補正すると光束 A, C によって形成される走査線 A 1, C 1 の長さはドラム斜入射分を考慮しても 61.1 μm 、両端でそれぞれ長くなる (図 7 (C) 参照)。

【0080】

また実施形態 3 のように収束ジッターのみでドラム斜入射ジッターを補正する場合や後述する実施形態 4 のようにユニット間のドラム斜入射ジッターを波長差のみで補正する場合は、或る光源ユニットによる走査線の間に別の光源ユニットの走査線を描画することも好ましくない。

【0081】

実施形態 3 では走査線長さを補正した結果、図 7 (B) に示すように走査線 1 本ごとに長さが異なるように構成している。これに対して光束 A, C によって形成される走査線 A 1, C 1 を隣接するように構成すると、走査線の関係は図 7 (D) に示すようになる。このような構成の場合、2 本おきに走査線長さが変化する。

【0082】

一般に走査線長さが周期的に変化する場合、周期が長いほうが目立ち易くなるため、収束ジッターのみで走査線を補正する場合、実施形態 3 のように或る光源ユニットによる走査線の間に別の光源ユニットの走査線を描画しないように構成

することが好ましい。

【0083】

このように本実施形態では前述の条件式(1)を満足するように光束A、C間を収束ジッターで補正し、光束A、B間は特に補正しないことにより、前述の実施形態1と同様な効果を得ている。

【0084】

[実施形態4]

次の本発明の実施形態4について説明する。尚、本実施形態の構成は前述の実施形態1と類似しているため図1を用いて説明する。

【0085】

本実施形態において実施形態1と特に異なる点は

①光束A、C間を波長差ジッターで補正し、光束A、B間は特に補正していないこと、

②ジッターの許容量を大きくしたこと、
等である。また走査線間隔、被走査面への入射角度等、特に言及しない項目に関しては実施形態1と同一としている。

【0086】

本実施形態も実施形態3と同様、設計値における両端の走査線長さの差を3 μ mまで許容することで光束Aと光束B、光束Cと光束Dの波長を同一とし、収束光束を用いることなく光源ユニットのコストを低減している。

【0087】

具体的には、光束A、Bの波長に対して光束C、Dの波長を4.7 nm長くすることで、光束Aと光束Cの走査線長さを一致させ、補正前は8.3 μ mあったドラム斜入射ジッター(図7(A)参照)を2.8 μ mに低減している(図7(B)参照)。

【0088】

実施形態4のように2種類の波長のみでドラム斜入射ジッターを補正する場合は、以下のように補正するのが好ましい。仮に光束の総数を2n(n:1以上の整数)とすると、ドラム斜入射ジッターによって最も走査線が長くなる光束とn

+1 番目に走査線が長くなる光束の走査線の長さが一致するように波長差を設ける。このときジッターは補正する前の $(n-1)/(2n-1)$ に軽減することができる。また光束の総数を $2n+1$ ($n:1$ 以上の整数) とすると、

①ドラム斜入射ジッターによって最も長くなる走査線の長さと $n+1$ 番目若しくは $n+2$ 番目に長くなる走査線の長さが一致するように波長差を設ける、

②ドラム斜入射ジッターによって n 番目若しくは $n+1$ 番目に長くなる走査線の長さと最も短くなる走査線の長さが一致するように波長差を設ける、

③上記①と②の間の状態 例えば最も長くなる走査線の長さと n 番目若しくは $n+1$ 番目に長くなる走査線の長さの平均と $n+1$ 番目若しくは $n+2$ 番目に長くなる走査線の長さと最も短くなる走査線の長さの平均が一致するように波長差を設けること、

等が好ましい。このときジッターはいずれの方法にせよ、補正前の $1/2$ に軽減することができる。

【0089】

本実施形態では $n=2$ とし、ドラム斜入射ジッターによって最も走査線が長くなる光束 A と 3 番目に走査線が長くなる光束 C の走査線の長さが一致するように波長差 4.7 nm を設けた。この結果、補正前は $8.3 \mu\text{m}$ あったドラム斜入射ジッター (図 7 (A) 参照) を $2.8 \mu\text{m}$ に低減している (図 7 (B) 参照)。

【0090】

もちろん波長の種類は 2 種類に制限されるものではなく 3 種類以上の波長数でドラム斜入射ジッターを補正しても良い。この場合、波長の種類数を m とするとジッターは補正前の $1/m$ 以下にすることが可能になる。

【0091】

今、波長の種類数を m 、光束の本数を n とした場合、最も長い走査線の長さ、 $(n/m)+1$ 番目 (端数になる場合はその前後) に長い走査線の長さ、 $(2n/m)+1$ 番目 (端数になる場合はその前後) に長い走査線の長さ、 \dots と $\{(m-1)n/m\}+1$ 番目 (端数になる場合はその前後) に長い走査線の長さとを一致させるように波長差を設ければよい。例えば $m=3$ 、 $n=8$ の場合は 1、3、6 番目若しくは 1、4、7 番目に長い走査線の長さを一致するように波

長差を設ければよい。

【0092】

このように本実施形態では前述の条件式(1)を満足するように光束A、C間を波長差ジッターで補正し、光束A、B間は特に補正しないことにより、前述の実施形態1と同様な効果を得ている。

【0093】

[実施形態5]

次の本発明の実施形態5について説明する。

【0094】

本実施形態において前述の実施形態1と特に異なる点は

①全て波長差ジッターで補正したこと、

②4ビームレーザを2つ用い、プリズム合成を行っていること、

等である。また、走査線間隔、被走査面への入射角度等、特に言及しない項目に関しては実施形態1と同一としている。

【0095】

一般に光偏向器に光束を入射する際、主走査断面内において各光束の入射角度がずれていると副走査断面内における結像位置が光偏向器から見て前後にずれてしまう。

【0096】

そこで本実施形態ではこのような現象を軽減するため、複数の光源ユニットから出射された光束の角度がほぼ一致するように配置している。このような配置の場合、光偏向器への入射角度差が小さいため、ドラム斜入射ジッターを収束ジッター補正することは困難になる。このため本実施形態においては波長差ジッターによって補正を行っている。

【0097】

以下、図8を用いて説明していく。

【0098】

図8は本発明の実施形態5におけるマルチビーム走査光学系の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。図8において図1に示した要素と同一要素に

は同符番を付している。同図において 9 1 は光源手段であり、2 つの光源ユニット 3 0 1, 3 0 2 を有している。

【0 0 9 9】

本実施形態において走査光学手段 9 の光軸に近い順に光源ユニット 3 0 1 から出射した光束 A、B、C、D はコリメーターレンズ 3 で平行光束に変換されてプリズム 1 5 内部に設けられた面 1 5 a で全反射された後、再び面 1 5 b で反射され、後述する光束 E、F、G、H と合成される。同様に光源ユニット 3 0 2 から出射した光束 E、F、G、H はコリメーターレンズ 4 で平行光束に変換されてプリズム 1 5 を透過しシリンドリカルレンズ 5 を経て光偏向器 8 に入射する。このとき光束 A と光束 E、光束 B と光束 F、光束 C と光束 G、光束 D と光束 H の出射角度を略一致させておく。また走査線は A 1、B 1、C 1、D 1、E 1、F 1、G 1、H 1 の順に並び光束 A によって形成される走査線の長さが最も長く、光束 H によって形成される走査線の長さが最も短くなっている。

【0 1 0 0】

本実施形態では一度に描画する走査線本数を 8 本としているためドラム斜入射ジッターは片側で $19.4 \mu\text{m}$ 発生する。これを補正するため、本実施形態では光束 A の波長を基準とした場合に光束 B は $+2.3 \text{ nm}$ 、光束 C は $+4.6 \text{ nm}$ 、光束 D は $+6.9 \mu\text{m}$ 、光束 E は $+9.2 \text{ nm}$ 、光束 F は $+11.5 \text{ nm}$ 、光束 G は $+13.8 \mu\text{m}$ 、光束 H は $+16.1 \mu\text{m}$ の波長差を設けている。これによりドラム斜入射ジッターを補正している。

【0 1 0 1】

このように本実施形態では前述の条件式 (1) を満足するように全て波長差ジッターで補正することにより、前述の実施形態 1 と同様な効果を得ている。

【0 1 0 2】

[画像形成装置]

図 9 は、本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図において、符号 1 0 4 は画像形成装置を示す。この画像形成装置 1 0 4 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 1 1 7 からコードデータ D c が入力する。このコードデータ D c は、装置内のプリンタコントローラ 1 1 1 によって、

画像データ（ドットデータ） D_i に変換される。この画像データ D_i は、実施形態 1～5に示したいずれかの構成を有する光走査ユニット（マルチビーム走査光学系）100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データ D_i に応じて変調された光ビーム103が出射され、この光ビーム103によって感光ドラム101の感光面が主走査方向に走査される。

【0103】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム101の感光面が光ビーム103に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム101の上方には、感光ドラム101の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ102が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ102によって帯電された感光ドラム101の表面に、前記光走査ユニット100によって走査される光ビーム103が照射されるようになっている。

【0104】

先に説明したように、光ビーム103は、画像データ D_i に基づいて変調されており、この光ビーム103を照射することによって感光ドラム101の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム103の照射位置よりもさらに感光ドラム101の回転方向の下流側で感光ドラム101に当接するように配設された現像器107によってトナー像として現像される。

【0105】

現像器107によって現像されたトナー像は、感光ドラム101の下方で、感光ドラム101に対向するように配設された転写ローラ108によって被転写材たる用紙112上に転写される。用紙112は感光ドラム101の前方（図9において右側）の用紙カセット109内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット109端部には、給紙ローラ110が配設されており、用紙カセット109内の用紙112を搬送路へ送り込む。

【0106】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙112はさらに感光ドラム101後方（図9において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定

着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ 113 とこの定着ローラ 113 に圧接するように配設された加圧ローラ 114 とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙 112 を定着ローラ 113 と加圧ローラ 114 の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙 112 上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ 113 の後方には排紙ローラ 116 が配設されており、定着された用紙 112 を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0107】

図 9 においては図示していないが、プリントコントローラ 111 は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ 115 を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0108】

[カラー画像形成装置]

図 10 は本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施形態は、光走査装置を 4 個並べ各々並行して像担持体である感光ドラム面上に画像情報を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置である。図 10 において、60 はカラー画像形成装置、11, 12, 13, 14 は各々実施形態 1～5 に示したいずれかの構成を有する光走査装置（マルチビーム走査光学系）、21, 22, 23, 24 は各々像担持体としての感光ドラム、31, 32, 33, 34 は各々現像器、51 は搬送ベルトである。

【0109】

図 10 において、カラー画像形成装置 60 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 52 から R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリントコントローラ 53 によって、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、B（ブラック）の各画像データ（ドットデータ）に変換される。これらの画像データは、それぞれ光走査装置 11, 12, 13, 14 に入力される。そして、これらの光走査装置からは、各画像データに応じて変調された複数の光ビーム 41, 42, 43, 44 が出射され、これらの光ビームによって感光ドラム 21, 22, 23, 24 の感光面が主走査方向に走査される。

【0110】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置（11, 12, 13, 14）を4個並べ、各々がC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、B（ブラック）の各色に対応し、各々平行して感光ドラム21, 22, 23, 24面上に画像信号（画像情報）を記録し、カラー画像を高速に印字するものである。

【0111】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く4つの光走査装置11, 12, 13, 14により各々の画像データに基づいた光ビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム21, 22, 23, 24面上に形成している。その後、記録材に多重転写して1枚のフルカラー画像を形成している。

【0112】

前記外部機器52としては、例えばCCDセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形成装置60とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【0113】**[本発明の実施態様]**

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許請求の範囲に全て述べられた様々の修正と変更に及ぶことが理解されるであろう。

【0114】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0115】**[実施態様1]**

3以上の発光点を有する光源手段、該3以上の発光点から出射された3以上の光束を被走査面へ偏向する偏向手段、該偏向手段で偏向反射された3以上の光束を該被走査面上に導光する走査光学手段とを有し、該3以上の光束は該偏向手段の偏向面に対し、主走査断面内において不等間隔な角度で入射し、該3以上の光束は該被走査面に副走査断面内において各々角度を有して入射するマルチビーム

走査光学系において、

該 3 以上の光束が該被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを $\Delta Y 1$ 、該 3 以上の光束は主走査断面内において該偏向面に非平行光束で入射しており、このことに起因する走査線長さのばらつきを $\Delta Y 2$ 、該 3 以上の光束のうち少なくとも 2 つは波長差を有し、該波長差による走査線長さのばらつきを $\Delta Y 3$ とするとき、

$$|\Delta Y 1 + \Delta Y 2 + \Delta Y 3| < |\Delta Y 1|$$

を満足するように各要素を設定したことを特徴とするマルチビーム走査光学系。

【0116】

[実施態様 2]

前記走査光学手段の光軸に最も近い発光点からの光束の被走査面までの光路長が他の発光点からの光束の被走査面までの光路長と比べて最も長い場合は、該偏向手段で偏向反射される光束を収束光束に、最も短い場合は、該偏向手段で偏向反射される光束を発散光束にしたことを特徴とする実施態様 1 のマルチビーム走査光学系。

【0117】

[実施態様 3]

前記光源手段は複数の光源ユニットからなり且つ、該複数の光源ユニットのうち少なくとも 1 つは複数の発光点を有し、該複数の光源ユニット間の発光点からの光束による被走査面上の走査線長さのばらつきを該偏向手段で偏向反射される光束を主走査断面内において非平行光束にすることで軽減し、且つ光源ユニット内の複数の発光点からの光束による被走査面上の走査線長さのばらつきを各々の発光点からの光束に波長差を設けたことで軽減したことを特徴とする実施態様 1 又は 2 のマルチビーム走査光学系。

【0118】

[実施態様 4]

前記光源手段は複数の光源ユニットからなり且つ、該複数の光源ユニットのうち少なくとも 1 つは複数の発光点を有し、該複数の光源ユニット間の発光点からの光束による被走査面上の走査線長さのばらつきを該光源ユニット間の発光点か

らの光束に波長差を設けることで軽減し、且つ光源ユニット内の複数の発光点からの光束による被走査面上の走査線長さのばらつきを該偏向手段で偏向反射される複数の光束を主走査断面内において非平行光束にすることで軽減したことを特徴とする実施態様 1 又は 2 のマルチビーム走査光学系。

【0 1 1 9】**[実施態様 5]**

実施態様 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のマルチビーム走査光学系と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査光学系で走査された光ビームによって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

【0 1 2 0】**[実施態様 6]**

実施態様 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のマルチビーム走査光学系と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記光走査装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【0 1 2 1】**[実施態様 7]**

各々が実施態様 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のマルチビーム走査光学系の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【0 1 2 2】**[実施態様 8]**

外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々のマルチビーム走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴とする実施態様 7 記載のカラー画像形成装置。

【0 1 2 3】**【発明の効果】**

本発明によれば前述の如く条件式 (1) を満足するように各要素を設定するこ

とにより、3以上の光束が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを軽減することができ、これにより高速で高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学系を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の主走査断面図
【図2】 本発明の実施形態1の発光点の位置関係を示す図
【図3】 本発明の実施形態1の走査線の位置関係を示す図
【図4】 本発明の実施形態1の光源手段をシングルLDと2ビームLDとに変更したときの主走査断面図

【図5】 本発明の実施形態2の主走査断面図
【図6】 本発明の実施形態2における補正方法を示す図
【図7】 本発明の実施形態3における補正方法を示す図
【図8】 本発明の実施形態5の主走査断面図
【図9】 本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査断面図
【図10】 本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図
【図11】 光束と被走査面との角度関係を示す要部概略図
【図12】 各光束と走査線長さとの関係を示す要部概略図
【図13】 収束系における要部概略図
【図14】 発散系における要部概略図
【図15】 不等間隔入射時における要部概略図
【図16】 走査線の補正方法を示す図
【図17】 偏向手段への不等間隔入射例（プリズム合成）を示す要部概略

図

【符号の説明】

A, B, C, D, E, F, G, H 光束
1a, 1b, 1c, 1d 発光点
1, 2, 207, 208, 301, 302 光源ユニット
3, 4, 204, 205, 206 光束変換素子（コリメーターレンズ）
5 レンズ系（シリンドリカルレンズ）

- 6, 7 開口絞り
- 8 偏向手段 (光偏向器)
- 8 a 偏向面
- 9 走査光学手段
- 9 a 第 1 の光学素子
- 9 b 第 2 の光学素子
- 1 0 被走査面 (感光ドラム面)
- 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 シングルレーザー
- 1 1、1 2、1 3、1 4 光走査装置
- 2 1、2 2、2 3、2 4 像担持体 (感光ドラム)
- 3 1、3 2、3 3、3 4 現像器
- 4 1、4 2、4 3、4 4 マルチビームレーザー
- 5 1 搬送ベルト
- 5 2 外部機器
- 5 3 プリンタコントローラ
- 6 0 カラー画像形成装置
- 1 0 0 光走査装置
- 1 0 1 感光ドラム
- 1 0 2 帯電ローラ
- 1 0 3 光ビーム
- 1 0 4 画像形成装置
- 1 0 7 現像装置
- 1 0 8 転写ローラ
- 1 0 9 用紙カセット
- 1 1 0 給紙ローラ
- 1 1 1 プリンタコントローラ
- 1 1 2 転写材 (用紙)
- 1 1 3 定着ローラ
- 1 1 4 加圧ローラ

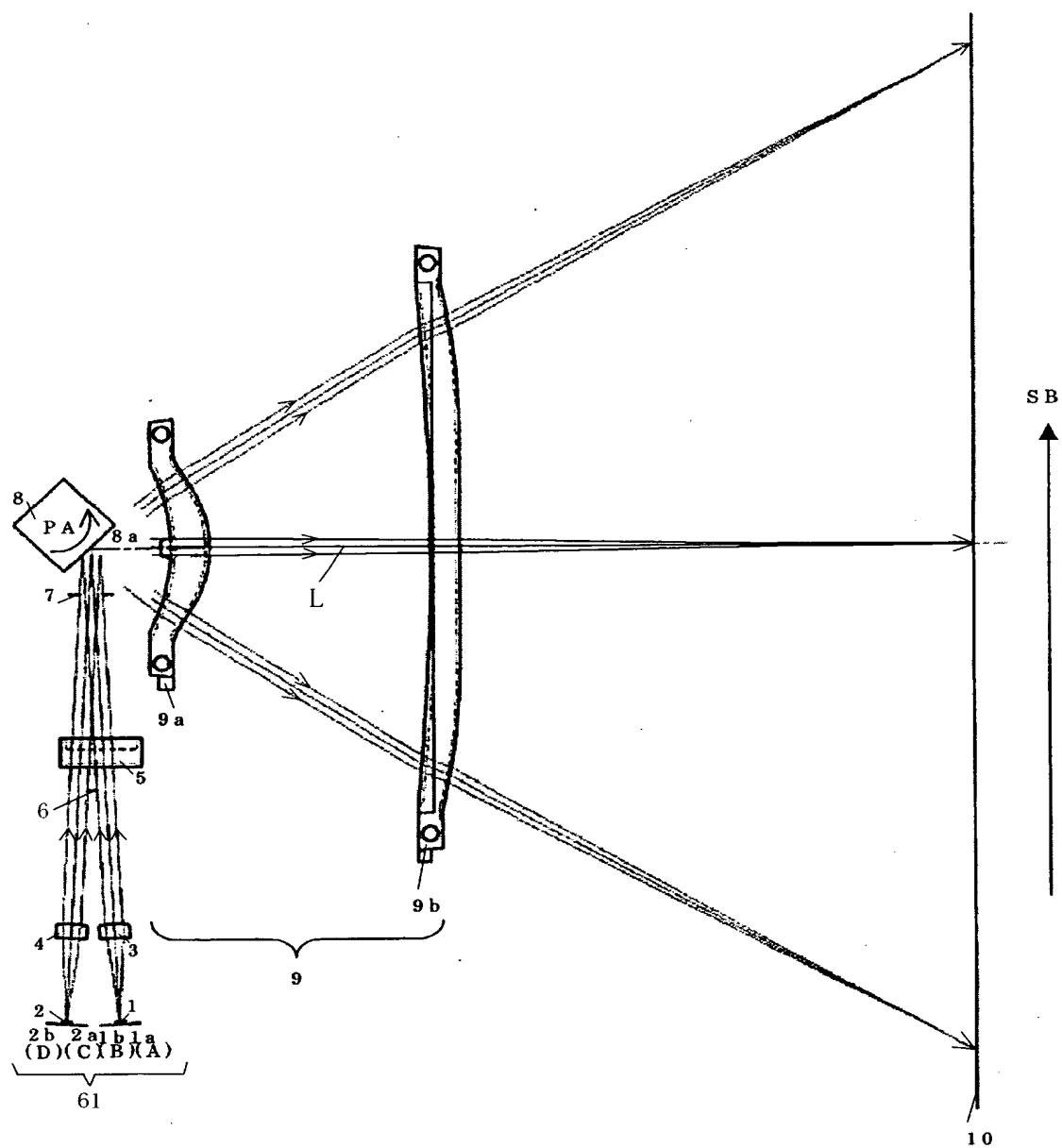
1 1 5 モータ

1 1 6 排紙ローラ

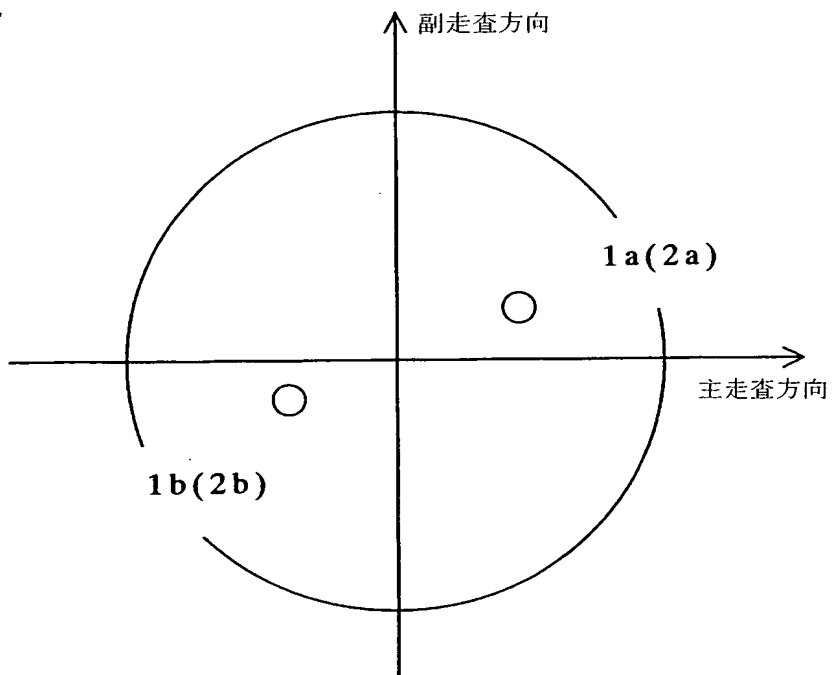
1 1 7 外部機器

【書類名】 図面

【図 1】

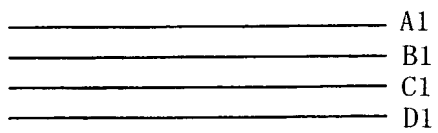


【図 2】

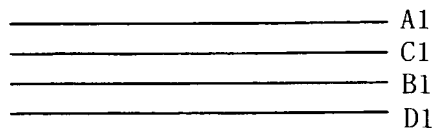


【図 3】

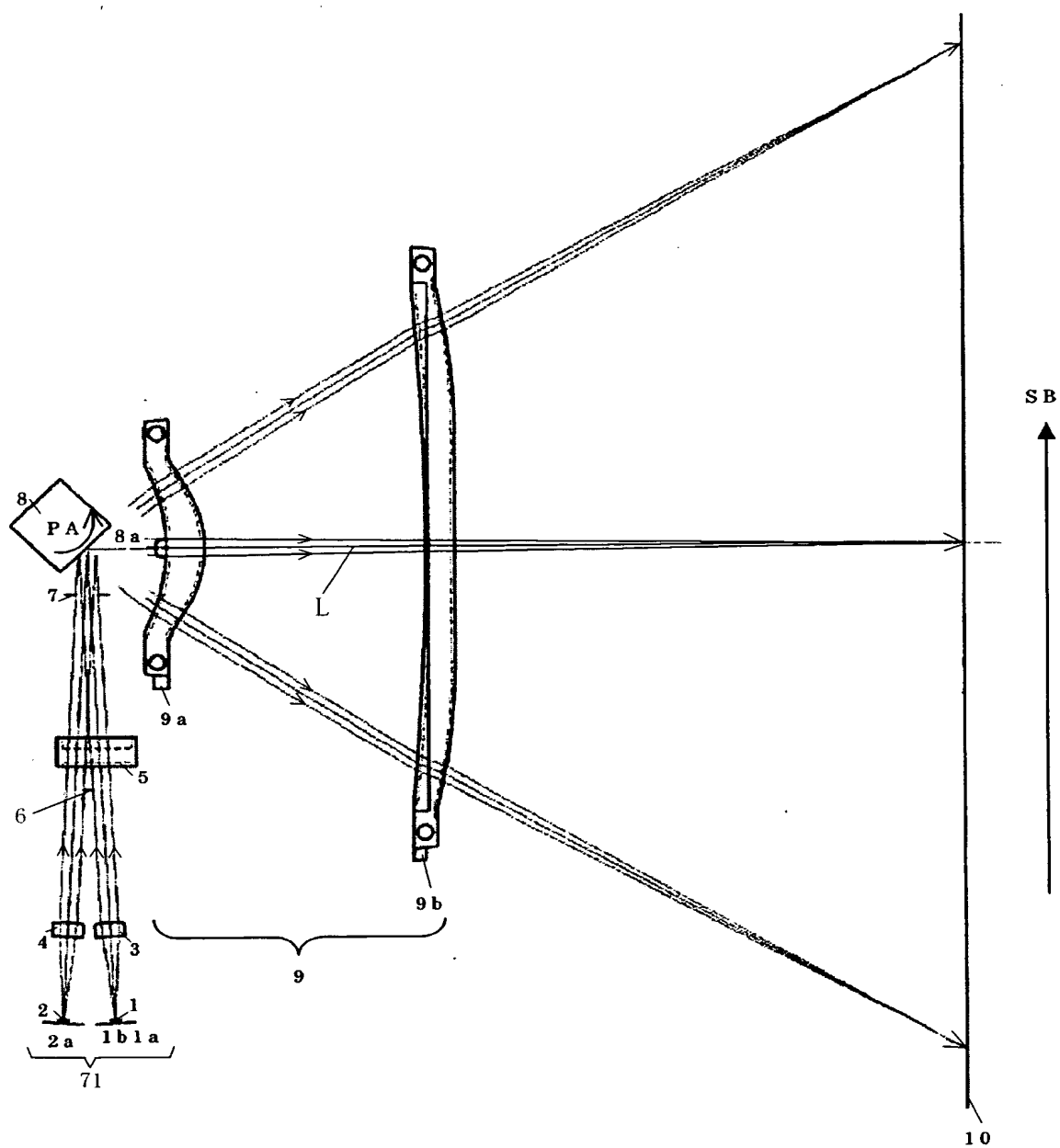
(A)



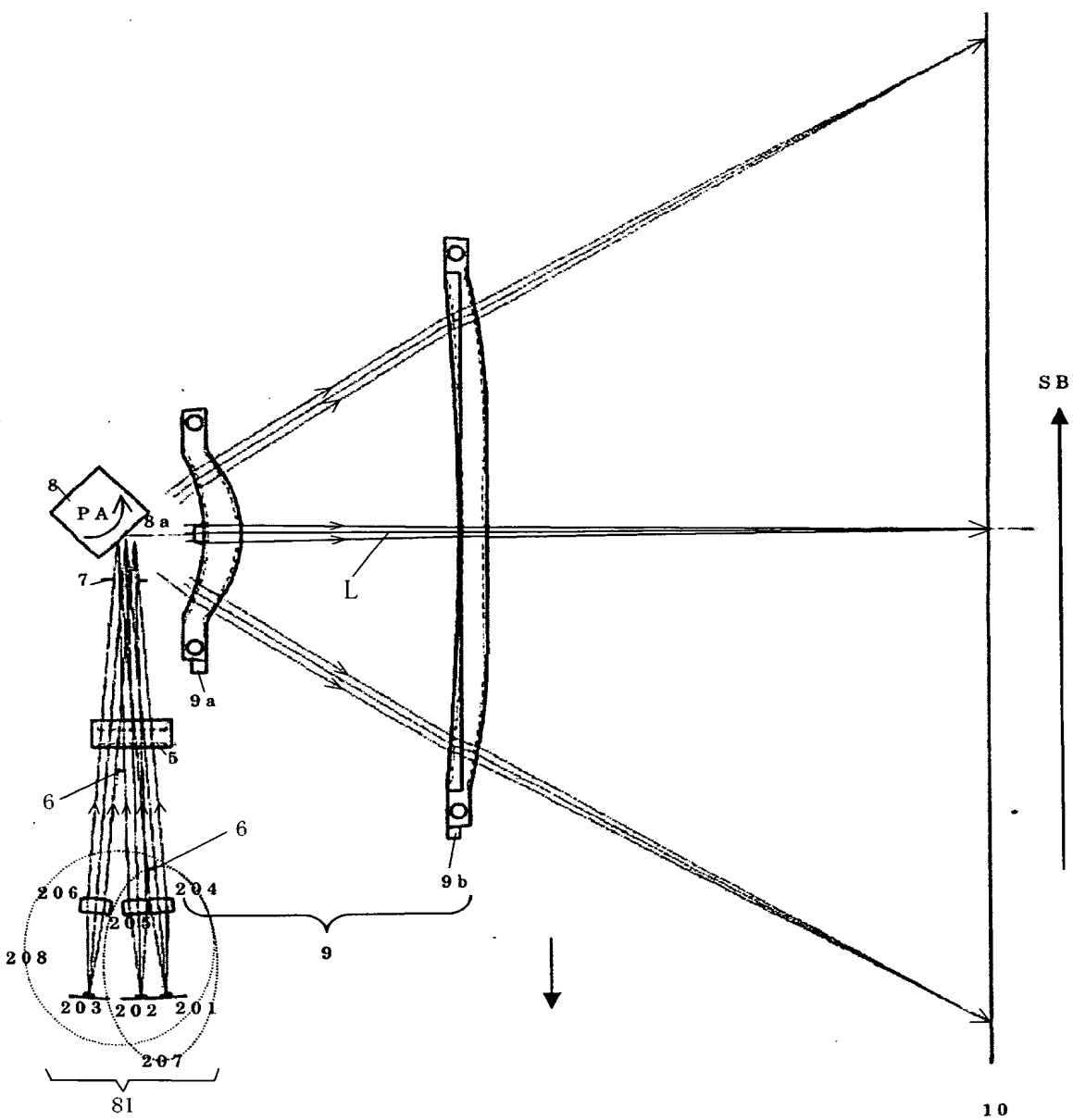
(B)



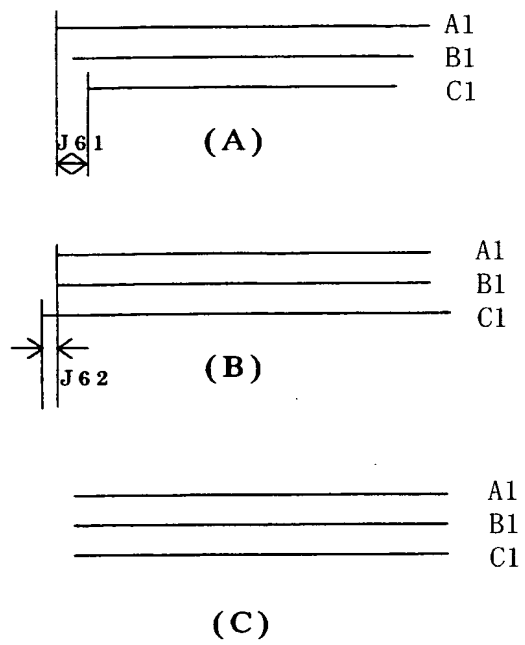
【図 4】



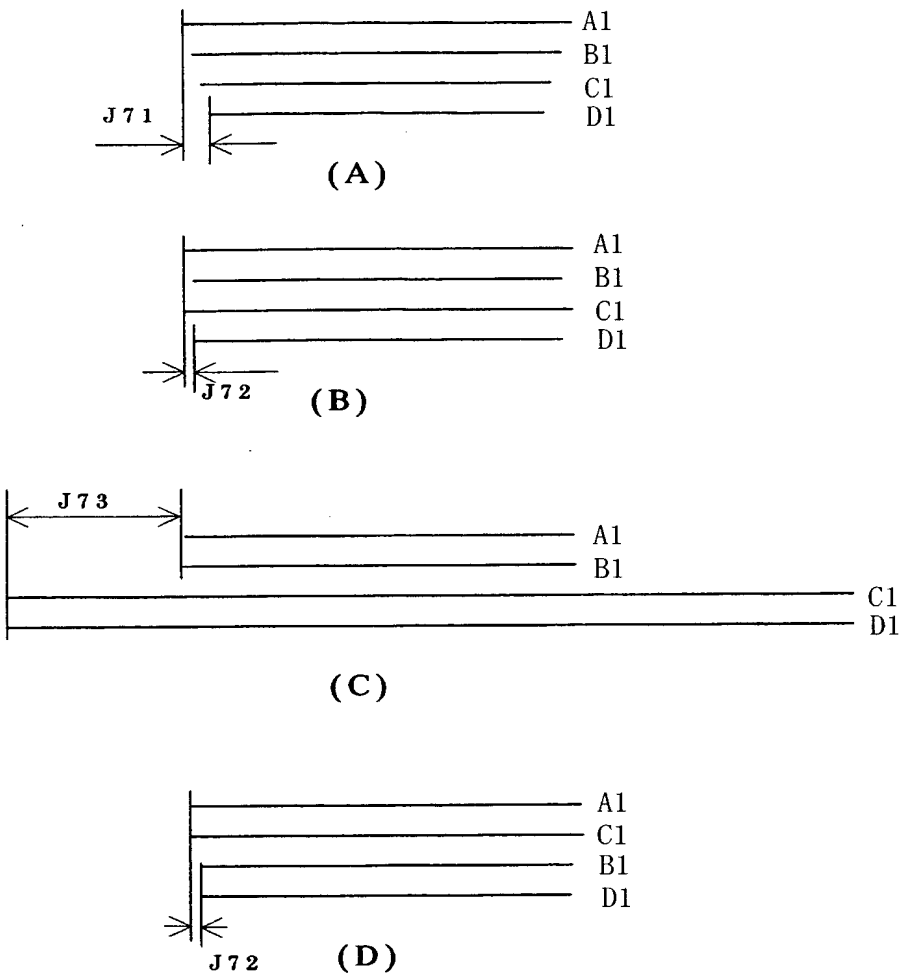
【図 5】



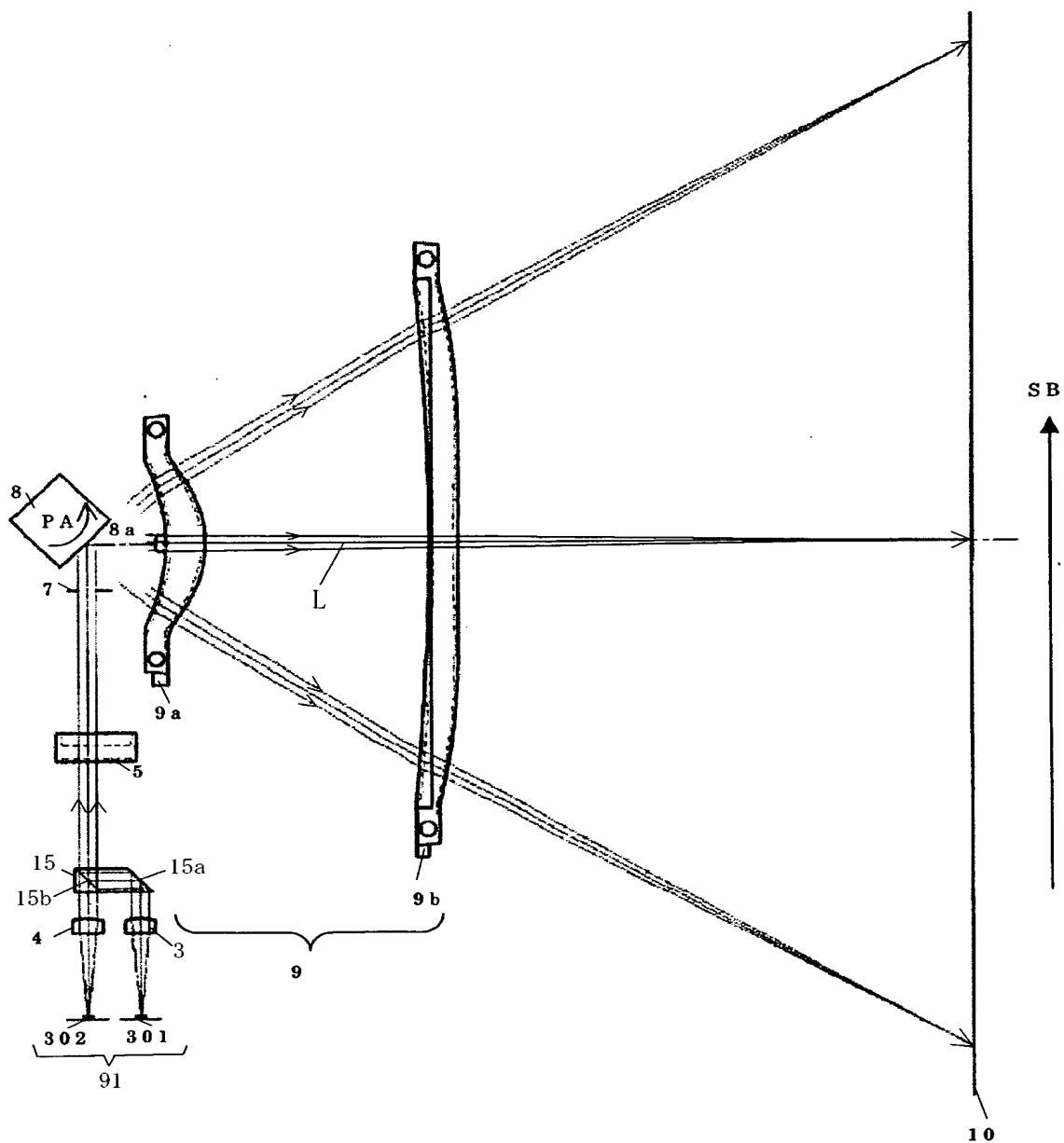
【図 6】



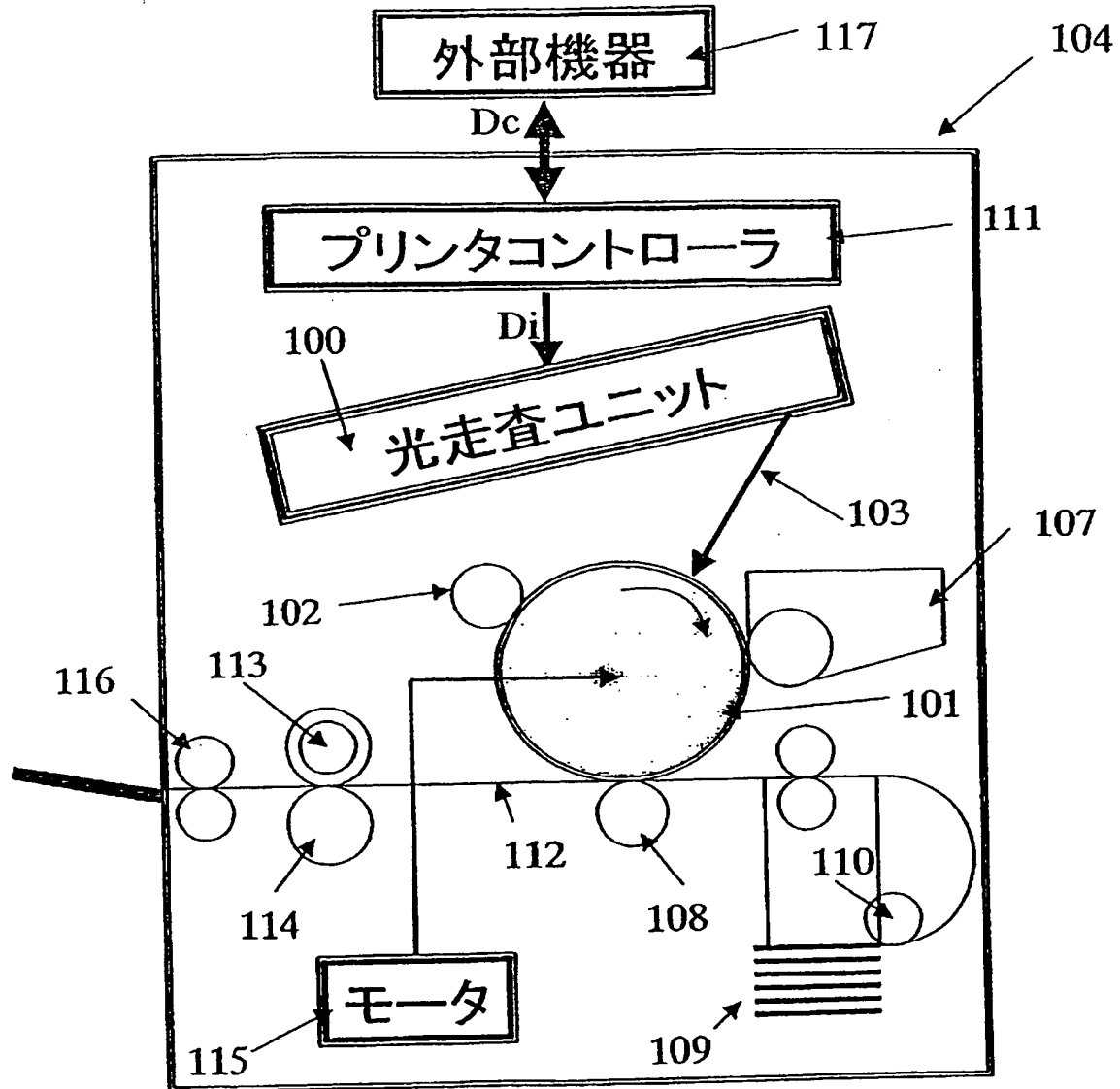
【図 7】



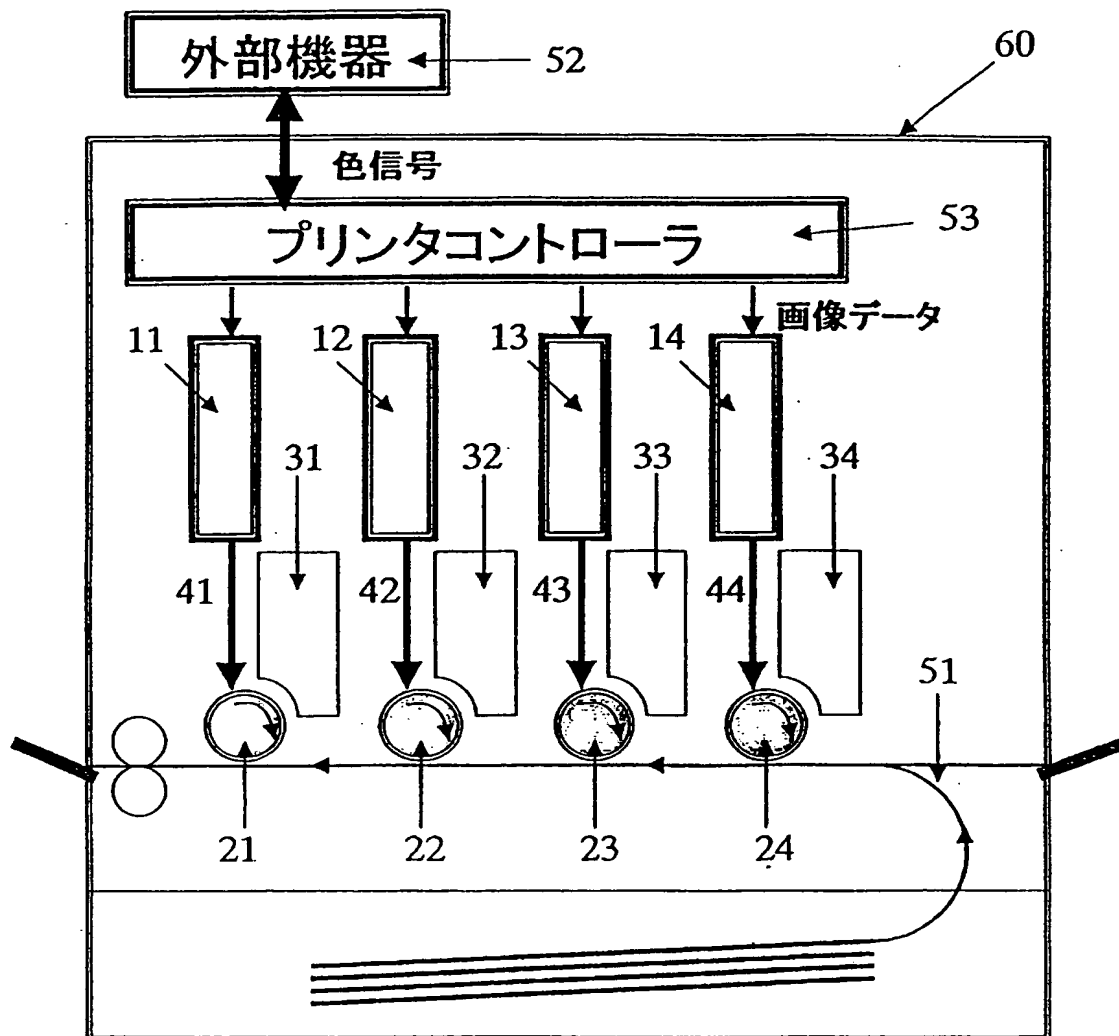
【図 8】



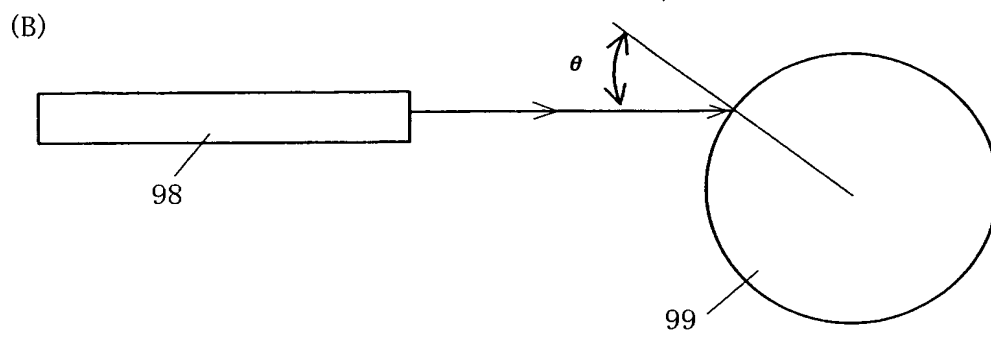
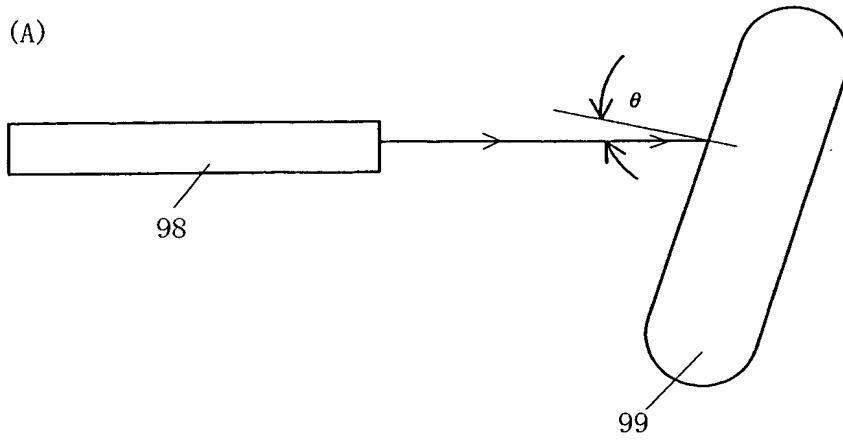
【図 9】



【図 10】

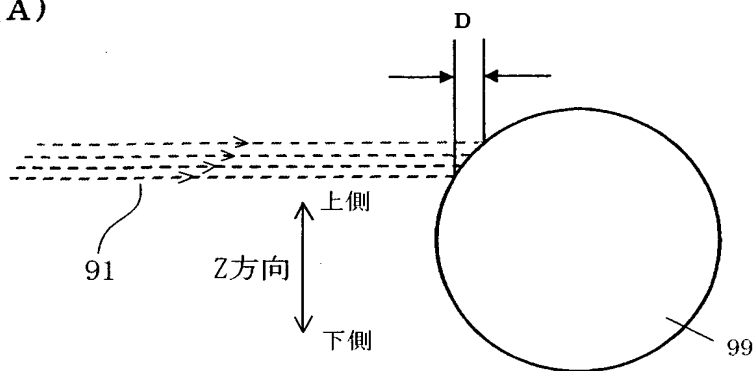


【図 11】

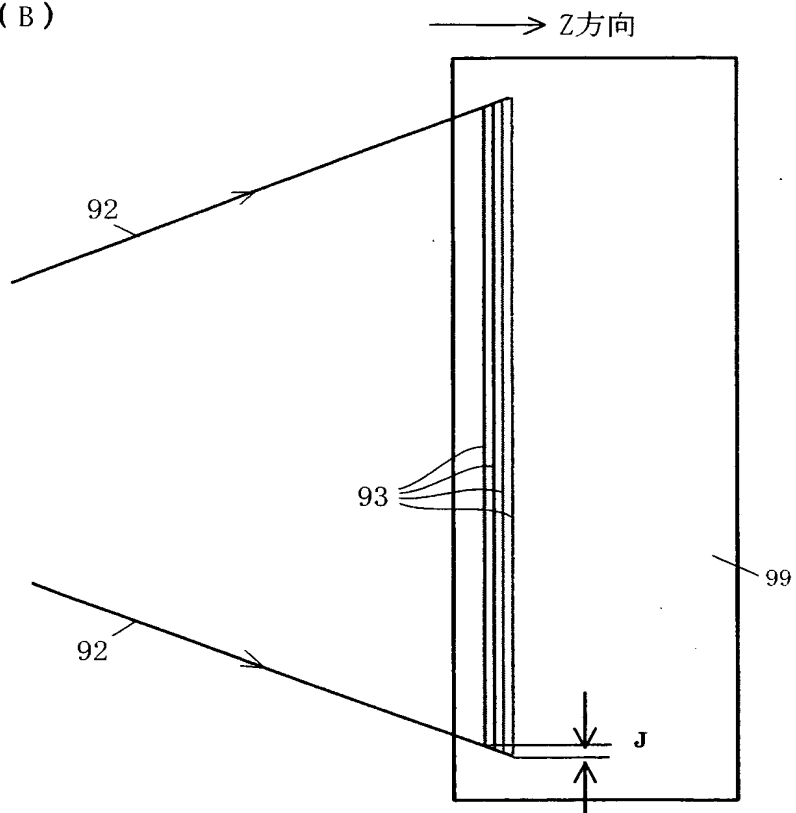


【図 12】

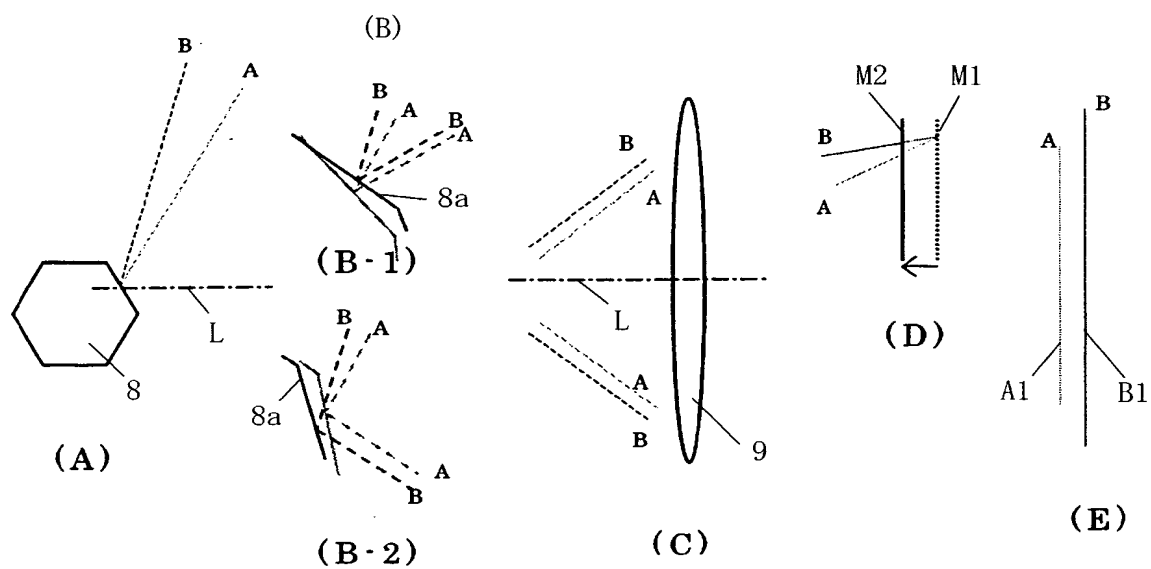
(A)



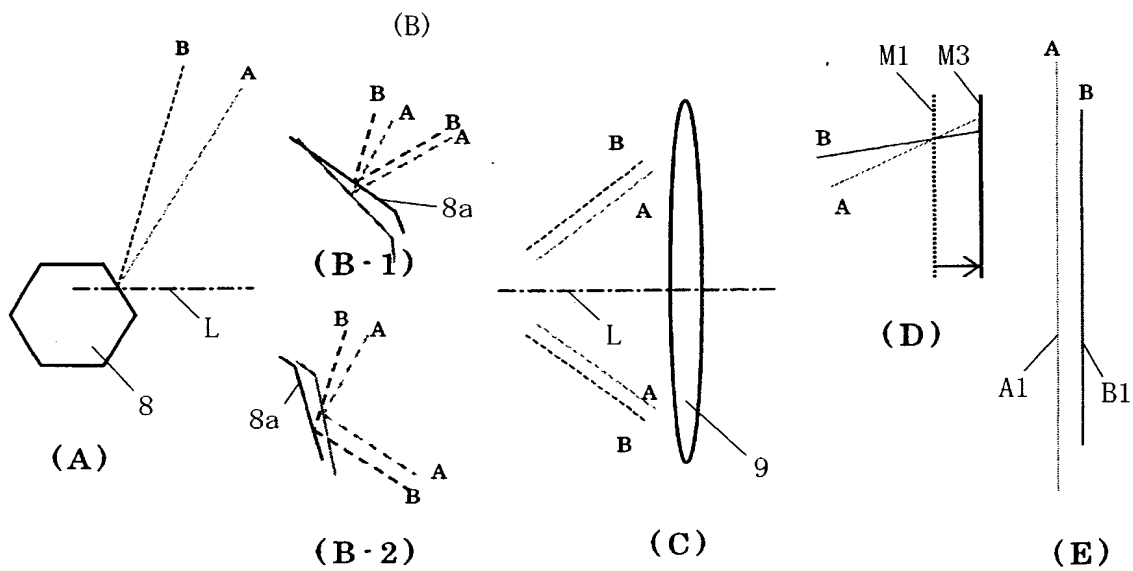
(B)



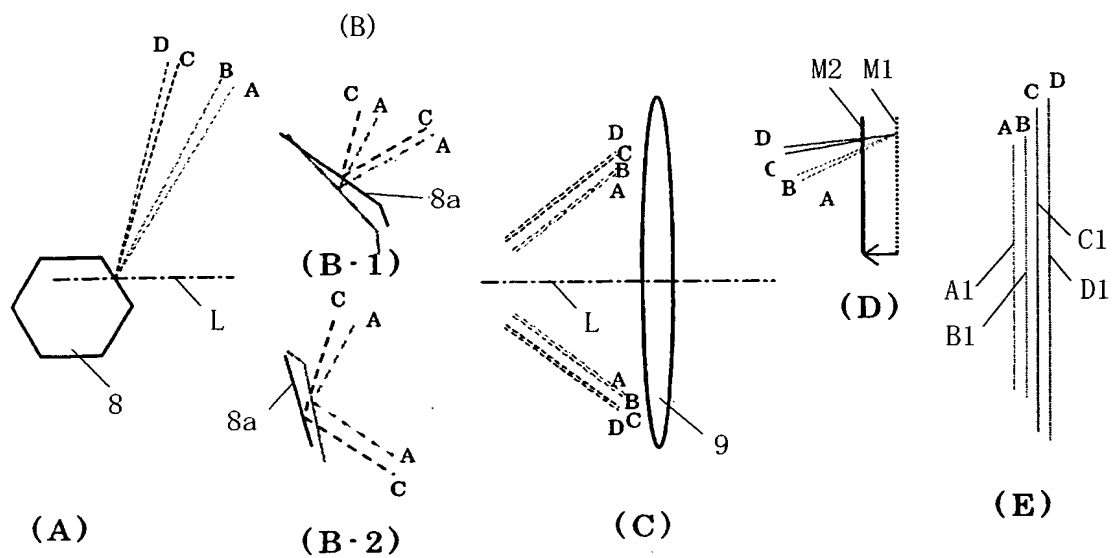
【図 13】



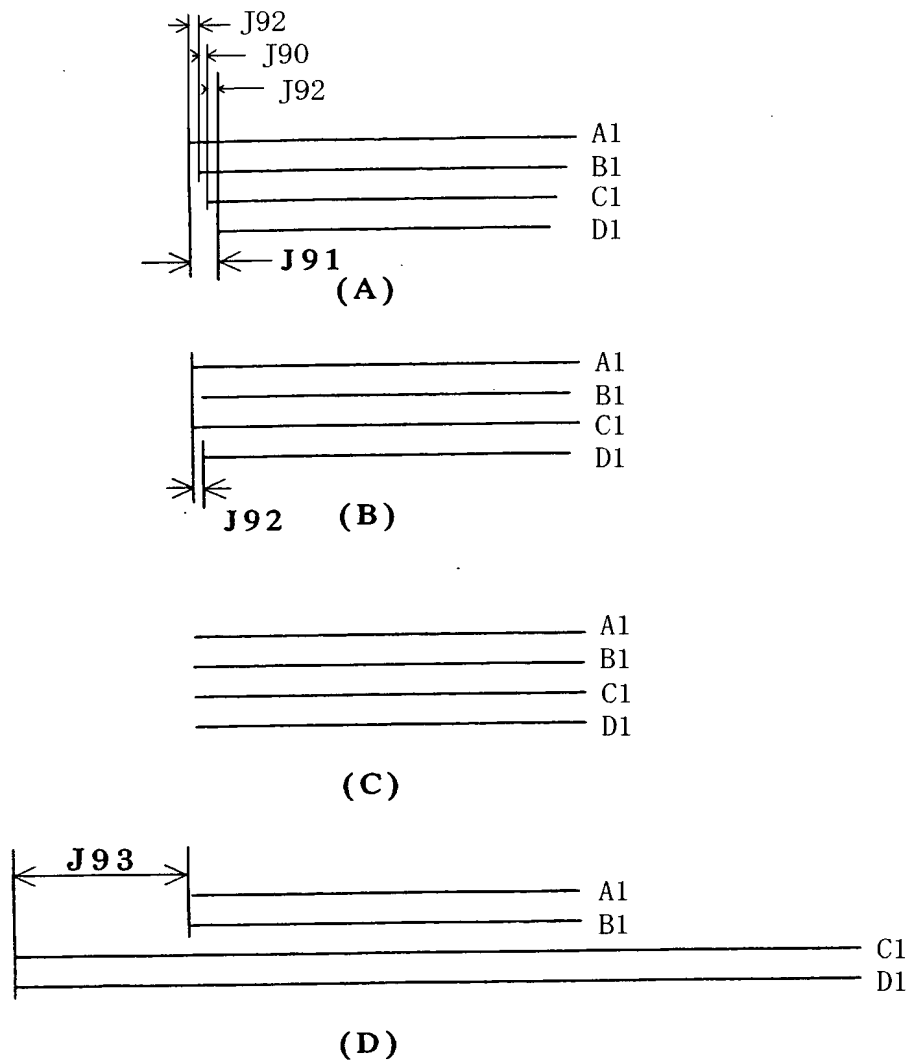
【図 14】



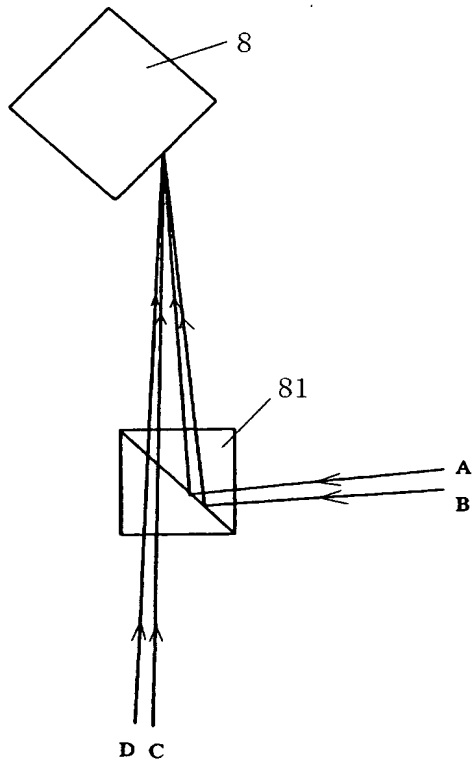
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走査線長さのばらつきを軽減し、高速で高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学系を得ること。

【解決手段】 3以上の発光点を有する光源手段から出射された3以上の光束を偏向手段で偏向反射させ走査光学手段により被走査面上に導光する際、3以上の光束は偏向手段の偏向面に対し主走査断面内において不等間隔な角度で入射し被走査面に副走査断面内において各々角度を有して入射し、3以上の光束が被走査面に副走査断面内において角度を有して入射することにより発生する走査線長さのばらつきを $\Delta Y1$ 、3以上の光束は主走査断面内において該偏向面に非平行で入射しており、このことに起因する走査線長さのばらつきを $\Delta Y2$ 、3以上の光束のうち少なくとも2つは波長差を有し、波長差による走査線長さのばらつきを $\Delta Y3$ とすると、 $|\Delta Y1 + \Delta Y2 + \Delta Y3| < |\Delta Y1|$ を満足するように各要素を設定したこと。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名 キヤノン株式会社